Volume XI, nº III Été 2008

À la source

Une publication sur l'industrie ontarienne de l'eau et des eaux usées.

Un véritable laboratoire de microbiologie... à même le bureau de votre ordinateur

Des installations de l'Ontario accueillent des essais technologiques

Des contaminants biologiques comme la bactérie *E. coli* et les coliformes totaux peuvent faire en sorte que nos réseaux d'alimentation en eau comportent des risques pour la santé. Présentement, les analyses permettant de détecter ces agents pathogènes font appel à un processus coûteux, exigeant des sommes de temps considérables, par lequel on doit envoyer des échantillons à un laboratoire extérieur à des fins d'analyse.

Toutefois, grâce à des technologies portables d'avant-garde, ce processus pourra désormais être bien plus rapide et bien plus simple.

On assiste en effet à de réelles innovations dans le domaine de la détection mobile des pathogènes, notamment grâce à des entreprises comme Early Warning Inc., de Waterloo, ou comme Pathogen Detection Systems (PDS), une firme de Kingston. Cette technologie ouvre la voie à la réalisation d'analyses microbiologiques sur place, en une fraction du temps et à une fraction du coût habituellement exigé pour le travail d'un laboratoire externe. De la compagnie PDS, le *Desktop Testing Unit* (DTU), est par exemple un dispositif permettant de réaliser des analyses à l'aide d'un ordinateur personnel. Il a recours à un processus de détection breveté, conçu par l'Université Queen's, à la suite de la crise de l'*E. coli* de Walkerton, survenue en 2000.

Ce dispositif comprend :

- un appareil portatif de moins de 9 kg, permettant de réaliser les analyses;
- un logiciel fonctionnant à l'aide d'un ordinateur PC ordinaire;
- une provision de cartouches spéciales déjà remplies.

Les cartouches en question contiennent un substrat réagissant aux enzymes libérés par les agents pathogènes contenus dans un échantillon d'eau, en provoquant une fluorescence qui permettra d'identifier la nature et la quantité des pathogènes en présence. La structure brevetée de ces cartouches et le dispositif de détection auquel elles font appel permettent de réaliser des analyses rapides et précises, même avec les échantillons d'eau les plus troubles.

Ce printemps, grâce entre autres à une subvention dans le cadre du programme Soyez prêts à commercialiser des **Centres d'excellence de l'Ontario**, PDS a réalisé un essai sur le terrain d'une durée de trois semaines, aux installations de traitement des eaux de Carleton Place. Dans le cadre de cet essai, qui avait reçu l'approbation du ministère de l'Environnement (MEO) et du bureau local de santé publique, le personnel de l'Agence ontarienne des eaux (AOE) a été formé afin de pouvoir faire fonctionner le dispositif de PDS et mener toutes les analyses réalisées sur le terrain. Chaque échantillon était partagé en deux; une partie était envoyée au laboratoire externe, l'autre servait à l'analyse effectuée sur place à l'aide du DTU.

« Le personnel a jugé le dispositif très facile à utiliser et très pratique », a déclaré le directeur des opérations de l'AOE. « Nous avons reçu des résultats plus rapidement qu'à la normale, et les rapports sont bons. Les résultats obtenus étaient identiques à ceux du laboratoire, sauf pour ce qui est des effluents des eaux d'égout. »

« Il s'agissait principalement d'un test visant à faire l'essai du processus d'analyse de l'eau traitée », a expliqué le porte-parole de PDS, Peter Gallant. « Nous commençons maintenant à recueillir des données provenant des échantillons d'effluents, qui nous permettront de calibrer le dispositif en conséquence. Nous serons bientôt en mesure d'effectuer rapidement des analyses de tous les types, aussi bien des eaux traitées que des eaux usées, ou même des échantillons d'eau des plages ou des piscines. »

D'autres problèmes liés à l'absence d'analyse des concentrations de fond (numérotation sur plaque des bactéries hétérotrophes) et de rapports en ligne sur le modèle de test sont présentement pris en charge par l'entreprise. Peter Gallant s'attend à ce que des solutions soient en place lors du lancement des modèles commerciaux du dispositif de PDS, qui devrait avoir lieu d'ici 12 à 18 mois.

Le dispositif d'analyse de PDS ne constitue qu'un début pour la nouvelle technologie de l'entreprise : « Nous discutons présentement des exigences avec le ministère en vue de la mise en place d'un dispositif en ligne », poursuit M. Gallant. « Il éliminera la nécessité de recueillir des échantillons, en fournissant aux opérateurs des résultats microbiologiques automatisés selon un horaire préétabli ou de façon ponctuelle, tout comme le ferait un turbidimètre ou un chlorostat. Éventuellement, ces analyses feront partie intégrante du processus de surveillance de la salubrité de l'eau. »

Ontario Clean Water Agency
Agence Ontarienne Des Eaux
1 800 667-OCWA www.ocwa.com
Des solutions complètes, une valeur tangible

Offrir une eau sécuritaire : toute une science

Un mot de Dan Atkinson, vice-président, opérations, AOE, sud de l'Ontario.

« Il peut être facile d'oublier le rôle important de la science et des technologies dans la sauvegarde de la salubrité de nos approvisionnements en eau. »

Chaque jour, des millions de personnes partout dans le monde sont confrontées aux risques associés à une eau dont la qualité est inférieure aux normes. Les dangers possibles qu'elle recèle, principalement les maladies d'origine hydrique, constituent des menaces considérables pour la santé humaine s'ils ne sont pas pris en charge.

Comme nous vivons au Canada, un pays où l'approvisionnement en eau douce semble illimité, il peut être facile d'oublier le rôle important de la science et des technologies dans la sauvegarde de la salubrité de nos approvisionnements en eau. Concrètement, l'intégrité de notre approvisionnement en eau potable dépend de la vigilance avec laquelle nous l'analyserons, la traiterons et la surveillerons de la source jusqu'au robinet.

Dans ce numéro du bulletin *À la source*, nous nous pencherons sur le rôle de la science et de la technologie pour nous aider à assurer la qualité de nos approvisionnements en eau. Dans certains cas, cette technologie est plutôt élémentaire et nous accompagne depuis des décennies. C'est le cas notamment de la chloration. Mais au fur et à mesure que progresse la science de l'eau, nous pouvons bénéficier d'un accès à de nouvelles technologies passionnantes, qui promettent de nous faire gagner du temps tout en nous rendant plus efficaces. L'un des meilleurs exemples à ce chapitre est l'analyse pour la détection d'agents pathogènes et de contaminants biologiques. Traditionnellement, le procédé d'analyse a toujours été long et coûteux. Il fallait expédier des échantillons et transmettre des résultats, souvent sur de très grandes distances. Or, une nouvelle technologie de surveillance prometteuse, à l'aide d'un dispositif portatif, a vu le jour dans diverses entreprises de l'Ontario et il semble bien qu'elle permettra au procédé d'analyse d'être à la fois plus rapide et moins coûteux à l'avenir.

Quel que soit le procédé utilisé, l'objectif ultime est d'assurer que tous les Ontariens bénéficient d'une alimentation en eau qui soit à la fois sécuritaire et sans danger pour la santé. Chaque jour, des milliers de professionnels partout dans la province travaillent d'ailleurs à tenir cette promesse. Dans ce numéro d'*À la source*, nous nous penchons sur une part du travail accompli en coulisse – de la « durée de vie » d'un échantillon d'eau jusqu'aux recherches novatrices en cours dans les meilleurs établissements d'enseignement supérieur, jusqu'aux techniques employées pour garder les conduites de nos réseaux de distribution sécuritaires et bien propres. Nous espérons que le contenu de ce bulletin saura vous intéresser.

Pourquoi chlorer?

Pour dire les choses simplement, nous chlorons l'eau pour protéger notre santé. Des maladies d'origine hydrique comme le choléra et la fièvre typhoïde font en sorte qu'il est essentiel que notre eau potable soit désinfectée en profondeur. Au début des années 1990, une désinfection inadéquate de l'eau potable a donné lieu à une épidémie de choléra au Pérou et dans les pays voisins. Cette épidémie a coûté la vie à 40 000 personnes.

Toutes les municipalités de l'Ontario sont tenues, en vertu de la loi, de désinfecter leur eau. Une désinfection primaire (traitement à partir de la source d'approvisionnement, avant qu'elle quitte les installations) peut être réalisée à l'aide de composés chlorés, d'ozone ou même de rayons ultraviolets. Mais la désinfection secondaire, un traitement qui vise à prévenir une nouvelle occurrence de contamination au cours de la distribution, par les conduites maîtresses, s'effectue aussi à l'aide de composés chlorés. Des quantités résiduelles minimes de produits chimiques demeurent dans l'eau dans le réseau de distribution, ce qui réduit les risques de réapparition des bactéries et permet aux opérateurs de voir immédiatement si des problèmes surviennent lorsque le niveau résiduel descend sous ceux prévus par la loi.

Santé Canada a récemment procédé à une analyse de l'utilisation de chlore dans l'eau potable et a constaté que les bienfaits de la chloration sont bien plus grands que ne le sont ses risques pour la santé ou ceux que provoquent les sous-produits du chlore. Allié à des procédés modernes de filtration, le chlore est efficace contre presque tous les micro-organismes.

Cela ne veut toutefois pas dire que la chloration ne comporte aucun risque.

Il y a maintenant 100 ans, donc depuis 1908, que les villes nord-américaines ont recours au chlore pour pouvoir offrir une eau sans danger à leurs citoyens.

Le chlore réagit avec la matière organique pour générer des sous-produits de la désinfection comme les trihalométhanes (THM). Des études scientifiques ont lié une exposition prolongée aux THM à un risque accru de développer certaines formes de cancer. Toutefois, les experts en santé soulignent que de tels risques demeurent minimes et que les bienfaits de la désinfection surpassent de loin ses risques potentiels.

Selon Santé Canada, la teneur en THM dans l'eau potable ne devrait pas dépasser 100 parties par milliard. Dans les faits, on a recours au chlore dans la grande majorité des quelque 3 000 usines de traitement des eaux au Canada, mais les THM ne sont élevés que lorsque l'eau à la source de l'approvisionnement comporte un haut niveau de matières organiques et que le procédé de traitement ne parvient pas à les contrôler efficacement.

« Les contaminants biologiques sont de 100 000 à 1 million de fois plus dangereux qu'une exposition à long terme à des sous-produits de la désinfection », explique Rick Turnbull, agent à la conformité et responsable de la formation à l'AOE.

« Les THM font l'objet d'une surveillance minutieuse dans toutes les installations de traitement des eaux en Ontario. Les réseaux dans lesquels les niveaux s'approchent ou dépassent les normes sont peu nombreux et font l'objet d'une attention soutenue », poursuit M. Turnbull, soulignant que la chloration demeure le procédé le plus sûr et le plus efficace pour préserver la salubrité de l'eau potable de l'Ontario.

Le cycle de vie d'un échantillon d'eau

Prélèvement
Un opérateur ayant reçu une formation approfondie **prélève des échantillons** dans un site à l'aide de contenants spécialement préparés en fonction des paramètres à analyser et du lieu du prélèvement. Au cours du processus d'échantillonnage, les contenants sont soigneusement étiquetés et numérotés.

Les laboratoires fournissant les contenants s'assurent qu'ils sont stériles et prêts à l'emploi. Chacun doit être rempli suivant des directives bien précises : telle quantité d'eau, d'un endroit très précis, scellé puis étiqueté d'une manière très précise.

Expédition
Le laboratoire reçoit habituellement l'échantillon dans les 24 à 48 heures suivant le prélèvement. Chaque échantillon doit être accompagné d'un Formulaire de **chaîne de possession**, sur lequel sont consignés tous les renseignements liés à l'échantillon : **qui** l'a prélevé, **quand**, **où** et **dans quelles conditions**, le tout accompagné de tout résultat d'analyse pertinent. Le formulaire doit suivre l'échantillon durant tous ses déplacements.

L'échantillon doit être conservé à la température constante précisée par le laboratoire afin que son contenu soit préservé, et doit être gardé dans un contenant spécial pour l'expédition durant son transport.

Analyse
Une fois l'échantillon reçu par le laboratoire, il est traité en fonction du type d'analyses à réaliser. Une analyse **microbiologique** est immédiatement réalisée, parce que la rapidité est cruciale pour la récupération et la croissance des micro-organismes. Le moment où sont réalisées les analyses **chimiques** varie en fonction du type d'échantillon, des paramètres analytiques et des agents de conservation dans les contenants.

Les analyses de laboratoire doivent être agréées et inspectées tous les six mois par le ministère de l'Environnement.

Rapport
Lorsque les résultats des analyses satisfont les critères précisés dans la loi, ceux-ci sont simplement envoyés à l'opérateur. Si les analyses comportent un résultat insatisfaisant, elles sont immédiatement envoyés par télécopieur à l'opérateur, au médecin-hygiéniste concerné et au ministère de l'Environnement, afin de les inciter à prendre rapidement des mesures qui assureront que le problème soulevé sera résolu.

Des méthodes éprouvées pour le maintien de la qualité et de la pression de l'eau

Chaque jour, les conduites maîtresses municipales font circuler des milliers de litres d'eau à pression élevée. Mais si une pellicule vient à se former à l'intérieur des conduites, elle réduit la capacité du réseau à faire face à des volumes de trafic intense.

Ces pellicules peuvent être constituées d'une foule de composants, des métaux oxydés aux biofilms, un résidu qui peut abriter des bactéries.

« La gestion de ces dépôts constitue une part importante de l'entretien à apporter aux conduites maîtresses », explique Rick Turnbull, de l'AOE. « À l'exception des problèmes de capacité, les accumulations de fer, lorsqu'elles sont perturbées, peuvent donner une couleur à l'eau et amener des plaintes de la part des consommateurs. Et si on laisse proliférer les biofilms, ils peuvent abriter des bactéries issues des concentrations résiduelles normales de chlore libre maintenues dans les conduites maîtresses. Les recherches suggèrent que des concentrations résiduelles de chlore libre plusieurs milliers de fois plus élevées que la normale sont nécessaires pour radier les micro-organismes. »

Les autorités exploitantes pratiquent habituellement des vidanges régulières du réseau de distribution. Toutefois, il arrive que l'on ait recours à des procédés plus vigoureux pour retrouver une pleine capacité de transport.

L'une des méthodes les plus fréquentes pour garder les conduites maîtresses libres de tout résidu consiste à procéder à un décolmatage et à une vidange :

- La pression de l'eau pousse un large piston dans la conduite maîtresse, qui nettoie les sédiments accumulés.
- Les conduites sont « vidangées » à travers les prises d'eau d'incendie, ce qui permet d'évacuer les sédiments maintenant détachés.
- La dernière étape parfois utilisée consiste à introduire un produit chimique dans les conduites pour aider à sceller la surface interne de la conduite d'eau.

La vidange des conduites maîtresses est un moyen efficace d'aider à préserver à long terme la qualité et la clarté de l'eau potable municipale. C'est également une façon efficace de maintenir une pression d'eau adéquate dans l'ensemble du réseau. Pour aider à minimiser les interruptions de service et réduire les risques associés au décolmatage et à la vidange, il est important que ces opérations soient effectuées par des experts expérimentés dans le nettoyage de réseaux de ce genre.

Partenaires dans la recherche

La science et la technologie jouent un rôle crucial dans les opérations et la sécurité de nos réseaux de distribution de l'eau. C'est pourquoi l'AOE est fière de commanditer la Chaire de recherche industrielle en traitement de l'eau de l'Université de Waterloo.

Les chaires de recherche du Canada sont appuyées par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), un organisme fédéral engagé à investir dans les gens, la découverte et l'innovation pour en faire bénéficier tous les Canadiens. Au cours de la dernière décennie, le Conseil a investi au-delà de 10 milliards de dollars en recherche fondamentale et dans des projets universités-industrie.

Peter Huck, professeur en génie civil et de l'environnement à Waterloo, a récemment vu son mandat reconduit pour la quatrième fois en tant que titulaire principal de la Chaire en traitement de l'eau, ce qui vient souligner le rôle important de la recherche dans la promotion de la santé publique.

M. Huck concentre ses travaux qui permettent de répondre aux besoins à court et à moyen terme de ses partenaires financiers.

L'AOE est l'un des 14 commanditaires de la Chaire, qui comprend divers gouvernements municipaux et industries du secteur privé. « Le degré de collaboration sur lequel nous pouvons compter reflète bien le rôle essentiel d'un traitement des eaux efficace en matière de santé publique et de salubrité », mentionne Larry Moore, coordonnateur de la recherche pour l'AOE.

L'AOE est commanditaire financier de la Chaire depuis son deuxième mandat. L'engagement continu de l'organisme aide à le tenir informé des plus récents développements scientifiques et technologiques de pointe. Cette information a une grande valeur, surtout lorsque l'AOE doit faire face à des défis considérables dans l'une des nombreuses installations de traitement des eaux qu'elle opère pour ses clients.

NSERC CRSNG

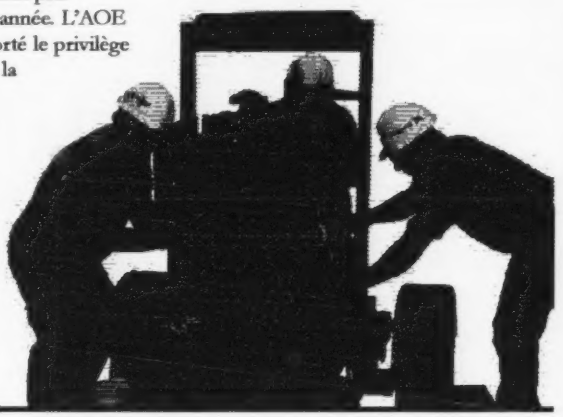
De gauche à droite : L'équipe des Jets de l'AOE se compose de Alan Rohdrup, des installations de traitement des eaux usées (ITEE) de St. George, de Marcel Misuraca des ITEE de Stratford, de l'entraîneur Bev Mollard, directrice régionale de l'AOE pour l'ouest de l'Ontario, de Dennis Rau, des ITEE d'Ailsa Craig et de Mike Paola, des ITEE de Stratford.

Ci-dessous : Quelques images de la compétition du secteur des opérations.

L'AOE, au 1er rang côté sécurité

Une deuxième place au classement général au défi annuel des opérations de l'AOE

Les Jets de l'AOE, qui ont participé à la compétition de la dernière conférence de la Water Environment Association of Ontario (WEAO) à Collingwood, au début de juin, se sont classés en deuxième place au classement général et sont passés à un cheveu de surpasser la région de Durham, première au classement, lors de la compétition annuelle des opérations. Des équipes de Windsor, Midland, de la région de Durham et du Grand Toronto ont également pris part à la compétition cette année. L'AOE et Durham ont ainsi remporté le privilège de représenter la WEAO à la conférence et exposition technique annuelle de la Water Environment Federation (WEFTEC), qui aura lieu à Chicago en octobre.

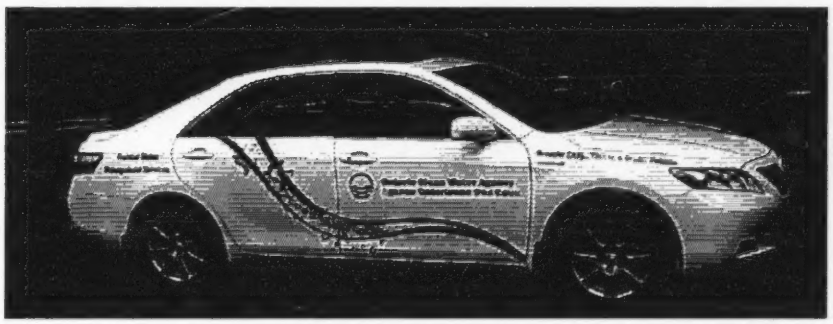


Respirez... C'est un véhicule vert!

Après avoir procédé à une évaluation minutieuse des options disponibles, en fonction du prix, du respect de l'environnement et des exigences propres à diverses fonctions, l'Agence ontarienne des eaux a récemment ajouté un premier modèle hybride à son parc de véhicules.

Il y a quelques années, le magazine *Consumer Reports* en était arrivé à la conclusion que le montant supplémentaire déboursé pour un véhicule hybride est compensé plusieurs années après son achat, s'il l'est un jour. Mais selon un récent article du quotidien *The Toronto Star*, les temps ont changé. « Le prix des voitures hybrides a diminué; il y a maintenant plus de voitures hybrides disponibles; et ce qui est peut-être plus important encore, le prix du carburant a augmenté de plus de 50 p. cent. » Les données de l'AOE le confirment.

Les premiers véhicules verts à faire leur entrée dans le parc de véhicule de l'AOE sont une Toyota Camry, qui servira au développement des affaires au siège social de Toronto, et un modèle Ford Escape pour les installations de Peel-Sud, à Mississauga.



Et pour finir sur une belle note...

L'AOE croit fermement que soutenir ses clients est un objectif qu'elle peut poursuivre de plusieurs façons. En plus d'offrir d'excellents services d'exploitation, la participation à des événements communautaires montre également quelle valeur nous accordons aux communautés que nous desservons. Cette année, par exemple, l'AOE est fière d'appuyer le 81e Peel Music Festival, le festival annuel de musique de la région de Peel.

Ce festival a eu lieu pour la première fois en 1927, alors que W.E. Capps, un enseignant de Brampton, souhaitait mettre sur pied un événement à caractère compétitif pour les chorales scolaires. Aujourd'hui, 80 ans plus tard, son festival est devenu l'un des événements musicaux les plus importants et les plus respectés au Canada, et met en compétition de jeunes musiciens jouant de toute une variété d'instruments. Organisme sans but lucratif administré par un groupe de professeurs de musique aussi dévoués que passionnés, le festival a recueilli l'an dernier plus de 4 000 inscriptions de musiciens de la région et encourage de nombreux jeunes professionnels à poursuivre leur formation en arts.

Ontario Clean Water Agency
Agence Ontarienne Des Eaux

1, rue Yonge, bureau 1700
Toronto (Ontario) M5E 1E5

1 800 667-OCWA www.ocwa.com